



# Skogsvården i det klimatsmarta skogsbruket – Nya alternativ i Rekommendationer för skogsbruk

*Romi Rancken 27.9.2023, baserat på Varpu Kuuttis och Arto Koistinens presentation*



Maa- ja metsätalousministeriö  
Jord- och skogsbruksministeriet



TAPIO 



# Åtgärder i ett klimatsmart skogsbruk

## Anpassning

- Bekämpning av skogsskador
- Trädslagsval
- Blandskog
- Användning av förädlat odlingsmaterial



## Bromsning

- Gödsling
- Användning av förädlat odlingsmaterial
- Vård av torvmarksskogar
- Kontinuerlig beståndsvård
- Restaurering
- Överhållning
- Blandskog
- Naturskydd
- Beskogning



# Gödsling ökar trädens tillväxt och kolbindning

- Genom gödsling kan vi öka trädens tillväxt eller korrigera sådan obalans i näringshushållningen som påverkar tillväxten.
- Bäst lönar det sig att gödsla skötta barrträdsbestånd på frisk eller torr mo eller motsvarande torvmoar där vattnet inte begränsar trädens tillväxt för mycket.
- Redan i plantskogsskedet kan vitaliseringsgödsling vara nyckeln till bättre tillväxt, om beståndet lider av obalans i näringshushållningen.



Ett ungt plantbestånd efter gödsling.  
Tillväxten har ökat markant.  
Bild: © Pentti Väisänen.



# Gödsling ökar trädens tillväxt och kolbindning på torvjordar

- Det är vanligt med obalans i näringstillgången på torvjordar, särskilt på dikade rismyrar med tjockt torvtäcke. Det råder vanligen brist på både fosfor, kalium och bor.
- På torvjordar med tunt torvtäcke kan det också förekomma brist på kväve, då utförs gödsling på samma sätt som på mineraljordar.
- Gödsling av torvjordar är lönsam så länge inte ett överskott av vatten begränsar tillväxten. Gödslingen har emellertid också en dränerande effekt eftersom kronorna växer till sig och avdunstningen ökar. Detta minskar behovet av dikesrensning.
- Gödsling med aska eller askgödselmedel (ca 3000 kg/ha) stöder samtidigt den cirkulära ekonomin – askåterföring.



Lönsamheten är hög vid askgödsling av torvjordar.  
Bild: © Pentti Väisänen.

# Gödsling ökar trädens tillväxt och kolbindning på mineraljordar

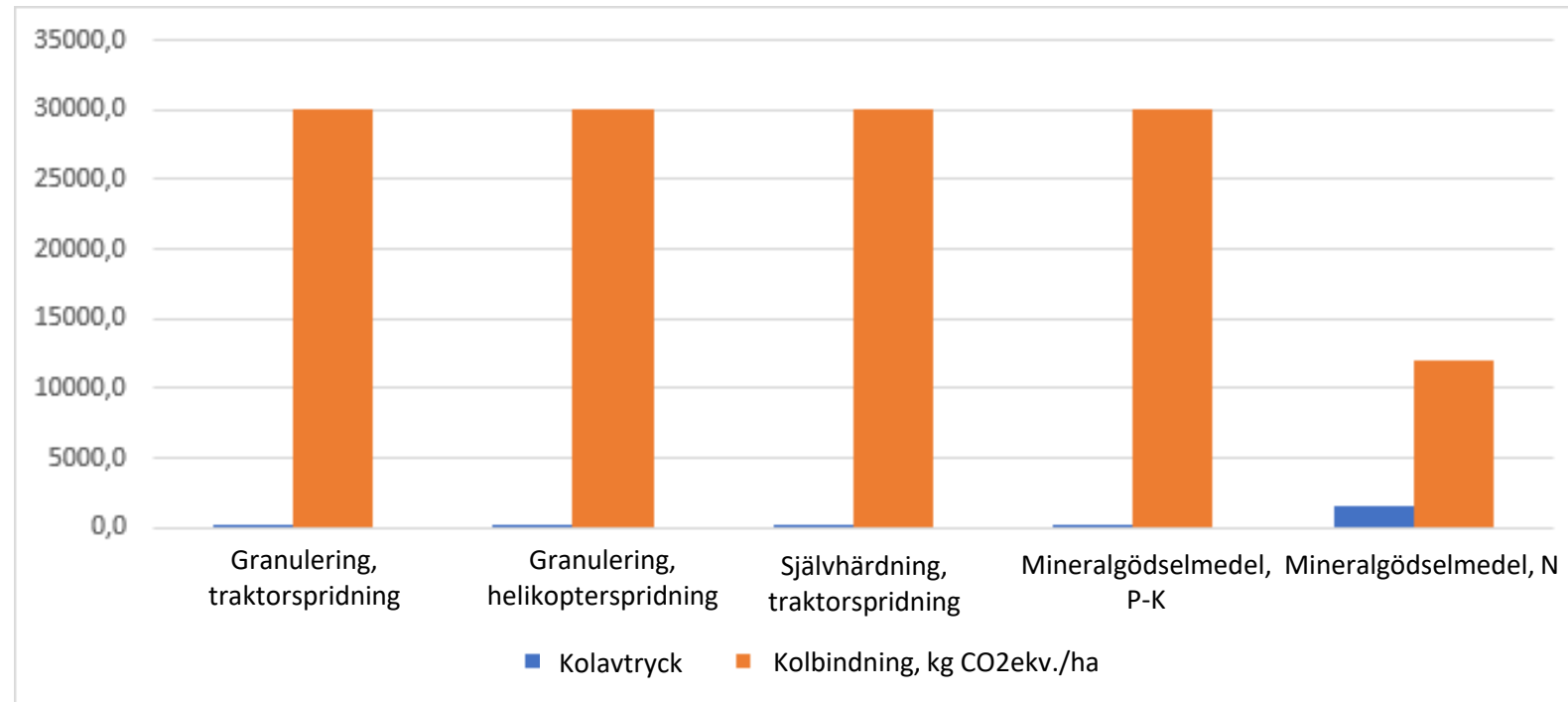
- På mineraljordar utgör kväve den viktigaste begränsande faktorn med tanke på trädens tillväxt. Det kan också förekomma brist på fosfor, kalium och bor.
- De ekonomiskt mest lönsamma gödslingsobjekten är skötta, grövre gallringsbestånd av tall och gran på torr och frisk mo.
- Det är typiskt med borbrist på svedjad mark. Det kan vara klokt att åtgärda borbristen genom gödsling med bor redan i plantskogsstadiet.
- Gödslingen utförs genom spridning från marken efter avverkning eller, vid helikopterspridning, i vilket skede som helst.



Gödselspridning med helikopter. Bild: © Pentti Väisänen.

# En gödslad skog binder mer kol

- En gödsling i ett grövre gallringsbestånd bestående av barrträd på mineraljord ökar tillväxten med 1,5–3 m<sup>3</sup>/ha/år under 6–8 år. 1 m<sup>3</sup> virke binder 750 kg koldioxid, vilket innebär att bindningen av koldioxid ökar med 1 125 – 2 250 kg/ha/år.
- Askgödsling på torvmark stärker tillväxten också på lång sikt: 1–3 m<sup>3</sup>/ha/år under 20–30 år.



Utsläpp av växthusgaser som uppstår vid produktion och spridning av gödselmedel jämfört med den ökning av kolbindningen som gödslingen medför. Bild: Laura Sokka, VTT

- De utsläpp i atmosfären som produktionen och spridningen av gödselmedel orsakar är små jämfört med den ökade kolbindningen. Se bild.

# Användning av förädlat odlingsmaterial

- Skogsodling i form av sådd eller plantering är på de flesta ståndorter ett effektivt sätt att förnya trädbeståndet efter en förnyelseavverkning.
- -> möjlighet att utnyttja förädlat odlingsmaterial.
- Både klimat- och skadetoleransen, kvaliteten och produktionen kan förbättras genom skogsträdsförädling
- Den ökade tillväxten gör att kolbindningen ökar, medan motståndskraften mot skador gör att kolförrådet kan upprätthållas.
- **-> användning av förädlat odlingsmaterial ger alltså klimatnytta.**



Sådd i samband med markberedning. Bild: © Erkki Oksanen





# Förädling av odlingsmaterial

- Under naturliga förhållanden anpassar sig träden genetiskt via det naturliga urvalet, men processen är långsam.
- Vid förädling försnabbas överföringen av egenskaper från generation till generation.
  - gynnsamma arvsanlag kan på det här sättet snabbt få en stor spridning i form av förädlat frö och plantor.
- **Klimatförändringarna beaktas** genom fokusering på:
  - livskraften, vilket innebär att träden växer bra, är friska och vitala
  - odlingssäkerheten, vilket innebär att de är härdiga och motståndskraftiga i förhållande till olika miljöfaktorer.
- Det förädlade odlingsmaterialet testas i olika klimatförhållanden och på ståndorter med varierande bördighet.



# Användning av förädlat odlingsmaterial

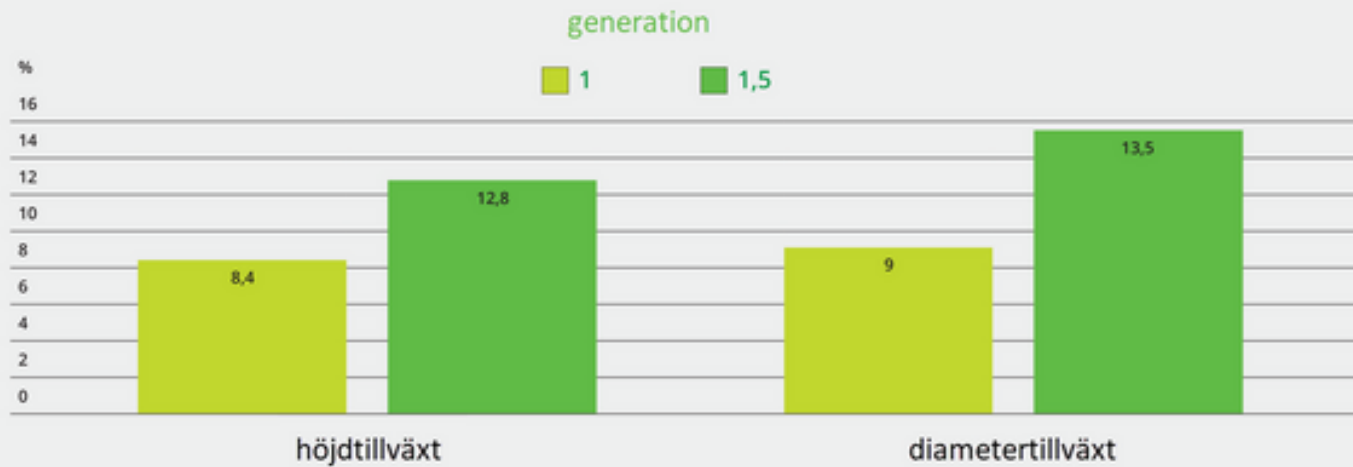
- Användningen av förädlat odlingsmaterial betyder inte att trädbestånden blir ensidiga
  - materialet är genetiskt mångsidigt
  - pollinering från omgivningen ökar ytterligare arvsanlagens variation i nästa generation.
  - naturplantor kompletterar det odlade plantbeståndet.
- Inblandning av andra trädslag kan gynnas genom lämpliga skogsvårdsåtgärder.



Fröplantage. Bild: © Tapio/Kimmo Haimi

# Ökad tillväxt med förädlad odlingsmaterial

Uppnådd förädlingsvinst för gran härstammande från fröplantager i äldre avkommeförsök i södra Finland



Lähde: Haapanen, M. 2020. Performance of genetically improved Norway spruce in one-third rotation-aged progeny trials in southern Finland. Scand J For Res 35: 221-226.

Träd som uppkommit från förädlad frö

- har snabbare höjdtillväxt
- har snabbare diametertillväxt

än träd som uppkommit från oförädlad frö.

-> Volymtillväxten ca 20 % större

0 % = oförädlad





# Tilläggsinformation on skogsträdsförädling

- Luke, Helsingfors universitet och Tapio har tillsammans öppnat nya webbsidor med ingående information om förädlingsarbetet och dess resultat.
- Webbsidorna finns tillsviare endast på finska.



**Metsänjalostus**

Sivustossa 16 erillistä sivua metsänjalostuksesta sekä yhteys avoimiin oppimateriaaleihin

GENIVAR, Kasvullinen, GENIVARAT, SIVU, Genomiika metsänjalc

ROTUAIMIA  
METSÄN KASVU- JA TUOTANTOKESKUS  
METSÄN KASVU- JA TUOTANTOKESKUS  
METSÄN KASVU- JA TUOTANTOKESKUS

<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/metsanjalostus>



# Rekommendationerna för vård av torvmarksskog har förnyats



## Iståndsättning av diken →

Iståndsättning av diken eller dikessystem innebär att man rensar gamla diken och eventuellt gräver nya kompletteringsdiken på torvmarker som tidigare dikats. Syftet är att förbättra dikessystemets dräneringseffekt så att den blir tillräcklig med tanke på trädens tillväxt.



## Virkesproduktion på torvmark →

I skogsvårdsrekommendationerna ingår grundläggande skötselprogram för skötta, dikade torvmarksskogar. I dem ingår de rekommenderade åtgärderna, inplacerade på tidsaxeln. Rekommendationerna beträffande avverkningar och investeringar fungerar som en utgångspunkt för mer konkreta planer där skogsägarens mål också beaktas.



## Restaurering av torvmarker →

Restaurering av torvmark syftar till att återställa en torvmarks struktur och funktion så att torvmarken närmar sig naturtillstånd. Den viktigaste restaureringsåtgärden är att täppa igen diken genom att fylla dem eller dämna upp dem. Målet med restaureringen är i allmänhet att stärka naturens mångfald. Restaureringen kan också ha andra mål, t.ex. vattenvård, bevarande av torvmarkens kolförråd eller att förbättra rekreativiteterna.



## Virkesdrivning på torvmarker →

Den dåliga bärigheten på torvmarker försvårar drivningen avsevärt. Till detta kommer ytterligare ett lågt virkesuttag per hektar, långa närtransportavstånd och diken som hindrar framkomligheten.



## Samprojekt för vård av torvmarksskogar →

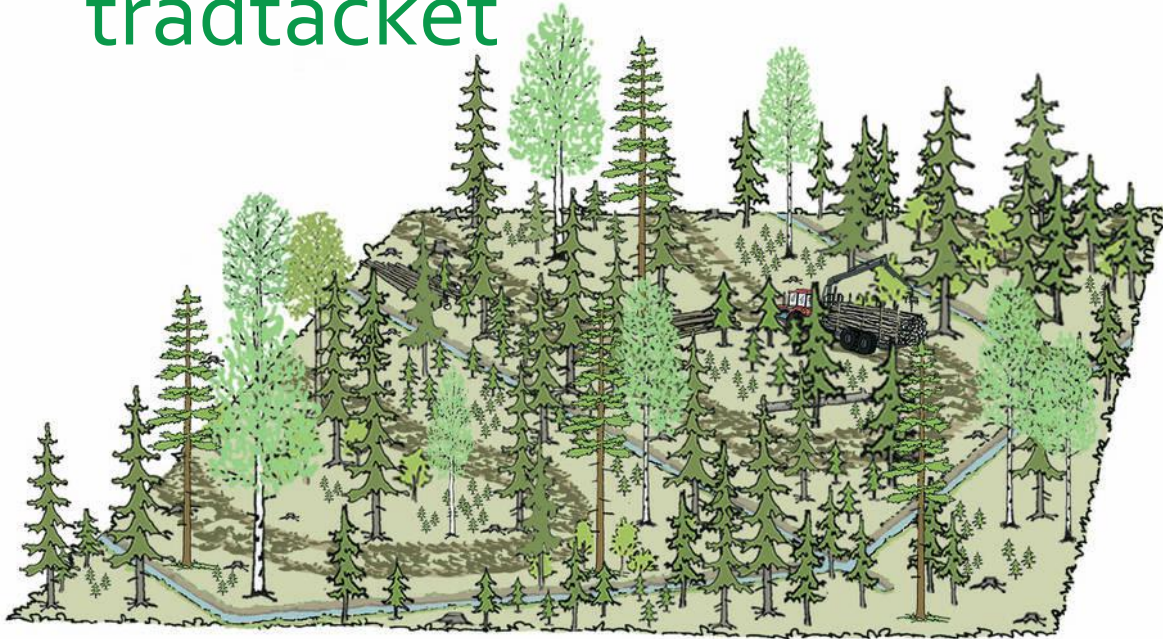
Syftet med samprojekt för vård av torvmarksskogar är att få ett helhetsgrepp då man planerar och utför åtgärder på en dikad torvmark. I ett projekt ingår inte bara att planera själva avverkningen, utan också skogsvård och reglering av vattenhushållningen samt en bedömning av de ekologiska aspekterna och kolbalansen.

<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/sv/kategorier/vard-av-torvmarksskog>





# Peitteinen metsätalous - Skogsvård som upprätthåller trädtaget

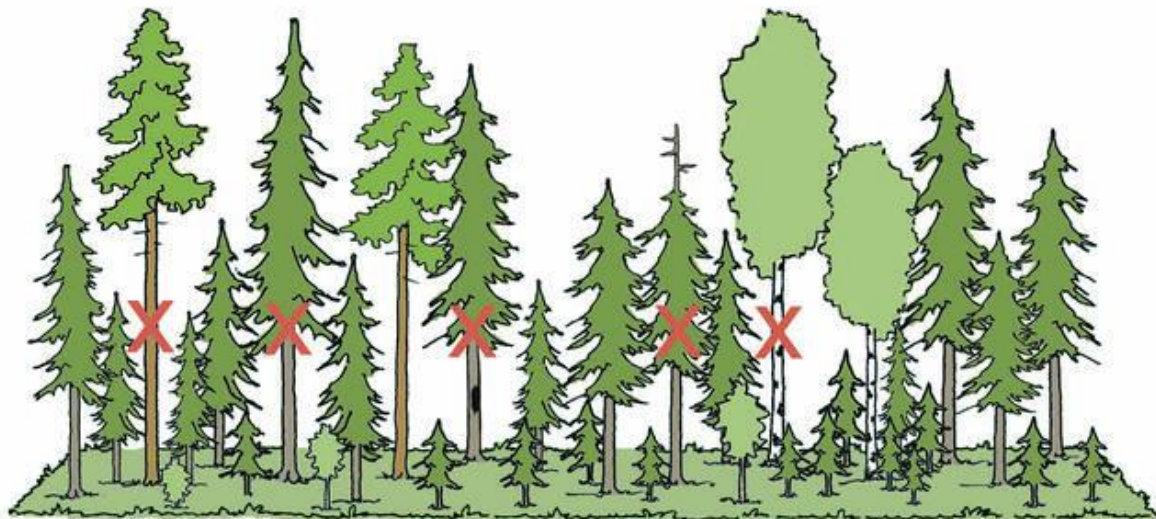


Vid plockhuggning på torvjordar avlägsnas de största träden och träd som är sjuka eller skadade. Bild: Juha Varhi

- Lämpar sig inte för rötskadade bestånd.
- Viktigt att beakta stormfastheten.

- Trädskiktet avlägsnas aldrig helt och hållet, utan
  - beståndet uppnår efter avverkning minst den lagstadgade minimigrundytan för olikåldriga bestånd eller
  - beståndet luckhuggs så att luckorna är högst 0,3 ha eller
  - vid avlägsnande av överståndare eller skärm fyller stamantalet i den utvecklingsdugliga plantskogen lagens krav och är i medeltal minst 1,5 m hög.
- Förnyelsen av skogen utgår från existerande underväxt eller naturplantor som uppkommer efter avverkning eller förnyelse i form av högst 0,3 ha stora luckor.

# Förverkligande



- Avverkningarna kan utföras som plock- och luckhuggning, ljushuggning, avverkning av överståndare eller avverkning i skärmställning.
- Särskilt på torvjordar kan också teghuggning komma ifråga.
- Särskilt på torvjordar kan man också **bromsa klimatförändringen** genom att hålla beståndet så tätt att trädens avdunstande effekt klarar av att hålla grundvattennivån tillräckligt låg utan att marken dräneras för mycket.

Trädval vid plockhuggning. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Trädbeståndets minimivolym på dikade områden då man strävar till att hålla grundvattenytans nivå tillräckligt låg med tanke på trädens tillväxt (30-40 cm under sensommaren i mitten av tege).

	Södra och mellersta Finland	Norra Finland
Talldominerade bestånd	70 m <sup>3</sup> /ha	100 m <sup>3</sup> /ha
Gran- eller björkdominerade bestånd <sup>1</sup>	60 m <sup>3</sup> /ha	80 m <sup>3</sup> /ha

<sup>1</sup>Gran och björk konsumerar mer vatten än tall, men det finns mindre tillgängliga forskningsdata om de här trädslagen jämfört med tall.



# Restaurering av torvmarker

- Genom restaurering av torvmarker vill man återställa torvmarkens struktur och funktion så att den närmar sig naturtillstånd.
- Den viktigaste åtgärden vid restaurering är att täppa igen dikena genom att fylla eller dämna upp dem. En torvmark kan också lämnas att återställas av sig själv.
- Syftet med åtgärden är att förbättra biodiversiteten och vattenvården, att bevara kolförrådet och att öka rekreationsmöjligheterna.
- Det finns en risk för nedvätning av en del av avrinningsområdet uppströms och att det uppstår en tillfällig belastning av näringsämnen på vattendrag nedströms, men risken kan hanteras med noggrann planering och omsorgsfullt utförande.

Kuva: © Airi Matila



# Blandskog som målsättning

Två olika angreppssätt

1. Blandskog på varje beståndsfigur, där det bara är biologiskt möjligt med tanke på ståndorten.
2. Mix av monokulturer med olika trädslag på samma lägenhet enligt följande:
  - beståndsfigurer med olika huvudträdslag bildar en blandskogsmosaik på lägenhetsnivå
  - många hektar stora beståndsfigurer undviks för att minska risken för skogsskador.

Kuva: © Pentti Väisänen



# Fördelar med blandskog – biodiversitet och landskapsbild

- Jämfört med monokulturer:
  - ökar biodiversiteten
  - höjer landskapets värde
  - minskar risken för skogsskador.
- Artantalet hos många grupper av organismer är större i löv- eller blandskog än i ren barrskog tack vare fler trädslag och död ved av lövträd.
- Lövträden gör att markvegetationen hålls mångsidig och ökar också antalet arter i organismgrupper såsom fåglar, vilt, svampar, tickor och trädlevande mossor och lavar.
- Också viltvården drar nytta av blandskog.

Bild: © Tiina Törmänen

# Fördelar med blandskog – ekonomin

- Blandskog är mindre känslig för miljöförändringar tack vare att artsammansättningen är mer mångsidig.
- Marknadsrisken minskar då man kan ta ut flera olika virkessortiment från samma bestånd.
  - Vid förnyelsebeslut är det omöjligt att känna till vilken efterfrågan på olika trädslag är och inte heller hur virkesmarknaden ser ut i framtiden
- Marknadsrisken minskas också av en varierande trädslagsblandning på skogslägenhetens olika beståndsfigurer.
- Lövträdens förna höjer pH-värdet i marken, vilket gör att näringsämnen lättare kan frigöras och utnyttjas av det växande beståndet.

Kuva: © Pentti Väisänen





Kuva: © Pentti Väisänen

## Fördelar med blandskog – klimatförändring och kolbindning

- Ett inslag av lövträd ökar albedot, dvs. reflektionen av solstrålningen tillbaka ut i atmosfären och rymden, vilket medverkar till att bromsa upp klimatförändringen.
- Blandskog stärker skogens livskraft, och tryggar därmed också den kolbindning som träden står för.
- I granbestånd resulterar ett lövinslag i bättre marktillstånd och kan samtidigt öka mängden kol som binds mer stabilt i djupare markskikt.
- I en blandskog sträcker sig rotsystemen hos träden och den rikliga markvegetationen till olika djup.  
En större andel av rotmassan och det kol den innehåller samlas djupare ned i marken där kolet cirkulerar långsammare än i markens ytskikt

# Gynna blandskog

- Utnyttja naturplantor som komplettering på ytor som skogsodlats.
  - I mån av möjlighet, mixa också trädslag vid själva skogsodlingen, t.ex. genom att plantera gran och så tall på samma yta.
- Se till att antalet trädslag i beståndet bibehålls också efter röjning och beståndsvårdande avverkningar.
- Eftersträva ett lövträdsinslag på minst 10 % på alla sådana beståndsfigurer på lägenheten där det finns naturliga förutsättningar för det.
  - På de allra kargaste ståndorterna är detta inte alltid möjligt.
  - För lövinslagets del kan målet sättas ännu högre. Lövinslaget kan bestå av flera olika arter, men med tanke på lönsamheten är det bäst att gynna vårtbjörk.
  - Eftersträva en så stor variation av trädslag som möjligt på lägenhetsnivå.





# Överhållning

- Innebär en förlängning av omloppstiden.
- Stöder bromsandet av klimatförändringen i takt med att kolförrådet växer i beståndet, och slutavverkningar återkommer med längre mellanrum.
- Då omloppstiden förlängs hålls skogslandskapet trädklätt under en längre tid samtidigt som biodiversiteten och mångbruket stärks.
- Den ekonomiska lönsamheten försvagas dock.
- I norra Finland är omloppstiderna redan nu längre, men överhållning är där mindre riskfylld i och med att angrepp av rotticka och granbarkborre är ovanliga.
- Risker med att överhålla tallbestånd är lägre än för t.ex. gran. Beståndets skick måste följas upp.



Varttuneet männiköt soveltuvat pienemmän tuhoriskin takia kiertoajan pidentämiseen kuusikoita paremmin. Kuva: Tommi Tenhola



# Skogsskydd

- Innebär att ett skogsområde lämnas utanför virkesproduktion, antingen temporärt eller permanent.
- Skyddet kan initieras av skogsägaren själv eller vara lagstadgat.
- Naturskydd är ett av sätten att trygga den ekologiska hållbarheten och gynna biodiversiteten.
- Det är möjligt att få ersättning via skogsbrukets miljöstöd eller METSO-programmet.
- Skogsskydd bevarar kolförrådet och möjliggör fortsatt kolbindning.



Suojelualan perustamisen jälkeen metsä ennallistuu luontaisten häiriöiden kautta kohti luonnontilaa. Kuva: Lauri Saaristo



# Principer för beskogning

- Vid beskogning anläggs en ny skog på ett trädlöst område som inte tidigare nyttjats för skogsbruk.
- Det finns flera fördelar med beskogning:
  - Virkesproduktion och **kolbindning ökar**
  - Positiv inverkan på friluftslivet, landskapet och biodiversiteten.
- Alternativ till beskogning bör också undersökas.
- Alla objekt är inte lämpliga för beskogning, eller så kan de ha ett större värde i annan markanvändning, t.ex. som vårdbiotoper (ängar) eller kulturlandskap.



Kuva: © Airi Matila

# Bedömning av beskogningsdugligheten

Beskogningsduglighet	Egenskaper som bedöms
<b>1. Biologisk</b>	näringsämnen och näringsbalansen i marken, vattenhushållningen tillräcklig värmesumma risken för skador
<b>2. Teknisk</b>	vattenhushållningen, bl. a. dikenas skick och översvämningsrisken markens struktur (stenighet, jordart) tillgänglighet och areal
<b>3. Landskapsmässig</b>	läge och synlighet bevarande av kulturlandskapet
<b>4. Naturens mångfald</b>	eventuella vårdbiotoper och bevarandet av dem förekomsten av naturobjekt på området



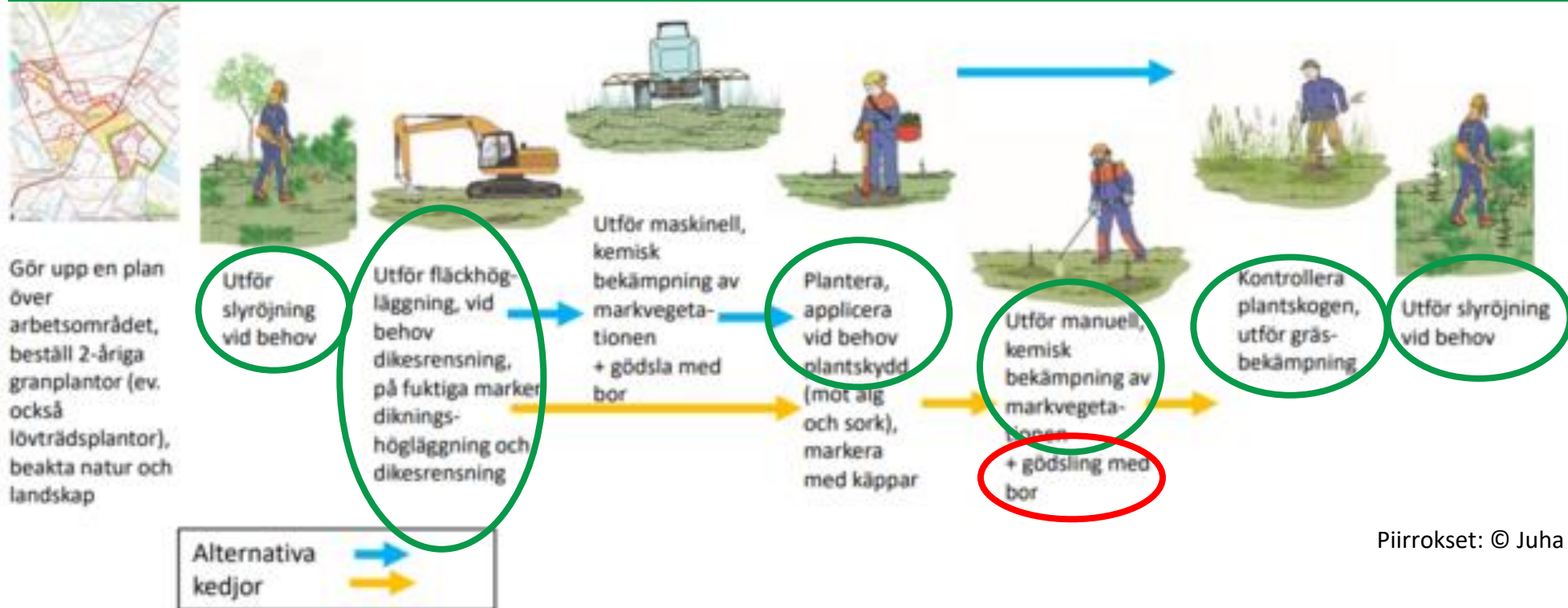


# Utförande av beskogning

- Beskogning omfattar samtliga skeden i skogsodlingen + eventuell gödsling.

vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1	sensommar 1	vår 2		sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7
vår 0	vår 1	vår 1 - sommar 1		vår 2	högsommar 2	sensommar 2, sommar 3, sommar 4, sommar 5	år 6 - 7

Nedlagd åker: Mineraljord bestående av finmo, mjäla, lera eller mull



Piirrokset: © Juha Varhi

# Beskogningskedjor

- **Mineraljordar**
  - Gamla sandgropar, övergivna tomter och motsvarande: Mineraljord bestående av grovmo eller sand.
  - Nedlagd jordbruksmark: Mineraljord bestående av grovmo eller sand
  - Nedlagd jordbruksmark: Mineraljord bestående av finmo, mjäla, lera eller mull.
- **Torvjordar**
  - Nedlagd jordbruksmark: Torvjord där torvtäckets tjocklek är högst 30 cm.
  - Nedlagd jordbruksmark: Torvjord där torvtäckets tjocklek är över 30 cm.
- **Nedlagda torvtäcker**
  - Torvbotten: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, underliggande mineraljord grovkornig.
  - Torvbotten: Torvtäckets tjocklek högst 30 cm, underliggande mineraljord finkornig.
  - Torvbotten: Torvtäckets tjocklek över 30 cm.







Tack!

Projektsida (på finska): [tapio.fi/projektit/metsanhoidon-suositukset](https://tapio.fi/projektit/metsanhoidon-suositukset)

#MetsanhoidonSuositukset



**METSÄNHOIDON  
SUOSITUKSET**



Maa- ja metsätalousministeriö  
Jord- och skogsbruksministeriet

**TAPIO** 